
南京古生物所等揭示新元古代“雪球地球”冰盖的动态变化特征

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8031.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

成冰纪（~720-635 Ma）以全球性冰期事件为特征，沉积学、古地磁学和地质年代学研究表明在该时期至少发生了两次地球从两极到赤道几乎完全被冰封的“雪球地球”事件，即较早的斯图特冰期（Sturtian Glaciation, ~720-660 Ma）和较晚的马里诺冰期（Marinoan Glaciation, <654-635 Ma），在中国分别以长安冰期和南沱冰期称之。

“雪球地球”假说认为，当冰盖从两极扩张到一个关键纬度之后，由于冰反照率的缘故冰盖将势不可挡地急速侵入赤道区域，导致全球冰封。而由于全球冰封之后风化作用几乎停滞，二氧化碳的消耗大大减少，来自火山等的二氧化碳不断积累，最终超过一定阈值之后温室效应会导致“雪球”的快速瓦解。

这一假说得到了地质年代学和地球化学等诸多研究的证实，但关于“雪球地球”中冰盖的动态特征长期以来仍存在争议。争议的焦点在于部分学者认为全球冰封会导致水循环的极大减弱，从而冰盖应该是僵硬不动的。然而，大量的沉积记录，比如垂向的沉积相变、波痕构造、冰下排水构造等，表明冰盖是活跃而多变的，有人据此推断当时可能存在开放水域，并非严格的“雪球地球”状态。那么，该时期的冰盖是否具有动态属性，而“雪球地球”的气候模型下冰盖是否可以活动多变呢？

近日，中国科学院南京地质古生物研究所博士研究生胡春林在导师、研究员朱茂炎的指导下，对贵州和湖南地区四条剖面中的铁丝坳/东山峰组（斜坡相区的长安冰期沉积）进行了沉积岩相和相组合分析，并对下伏地层的变形构造进行了研究。

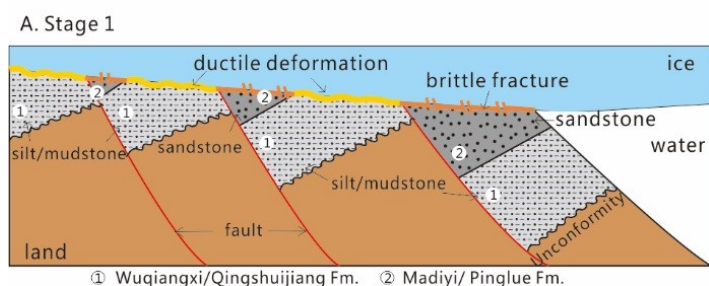
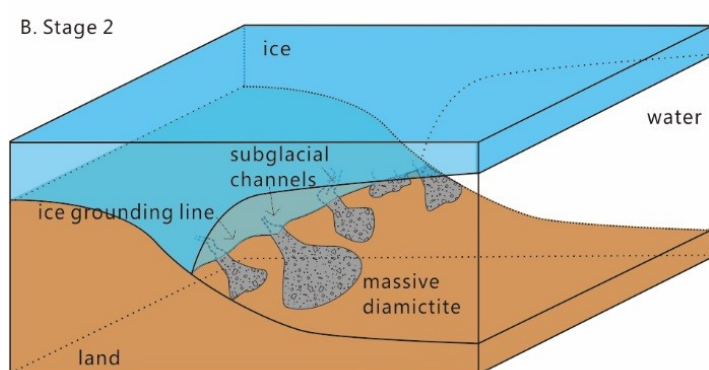
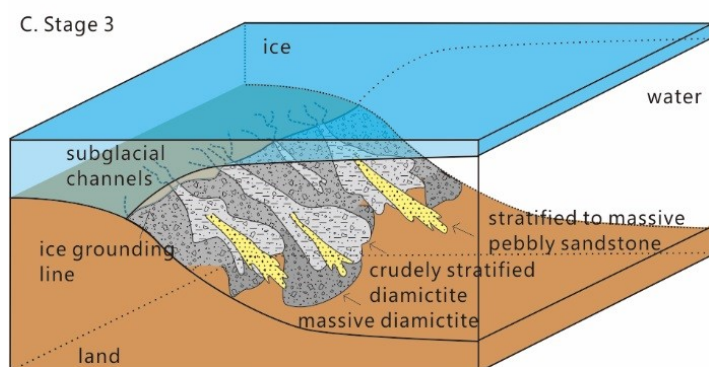
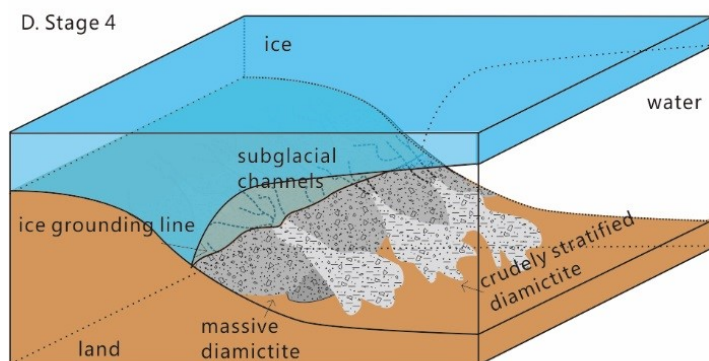
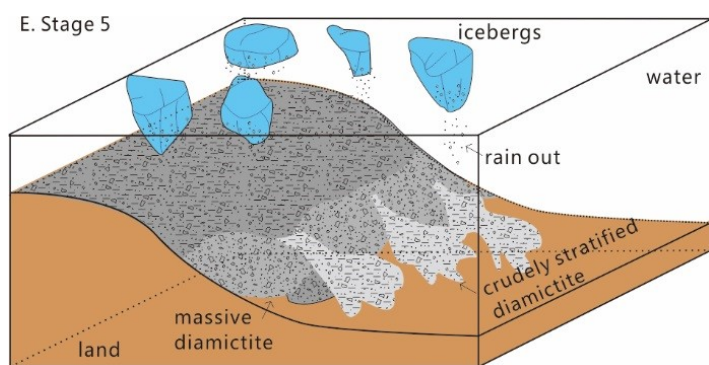
岩相分析结果表明，研究区域的铁丝坳/东山峰组由4种岩相组成，沉积于近端冰海环境（靠近冰盖接地线）。其沉积过程可分为5个阶段：第1阶段记录了冰盖与下伏地层的相互作用，下文提到的冰川构造变形即发生在这一阶段；第2-4阶段代表了冰盖的前进-后退-前进过程，第5阶段为最终冰消期。亦即是说铁丝坳/东山峰组沉积记录了至少两次冰川进退过程，说明该时期的冰盖是不稳定的。

铁丝坳/东山峰组底部的变形构造可自上而下分为5个变形区（Z1-Z5），从Z1到Z5显示出逐渐减弱的变形特征，表明造成变形的应力来自上覆冰盖的运动。其中Z2变形特征在现代的冰川变形中未曾报道，研究人员将其解释为极高应力下的产物，并推断造成此种变形的冰盖需有极大的质量（即厚度），比如“雪球地球”级别的冰盖。但这种变形构造仅仅是一种地区性现象还是可以推广到全球通用模型还有待更多地区的研究来论证。

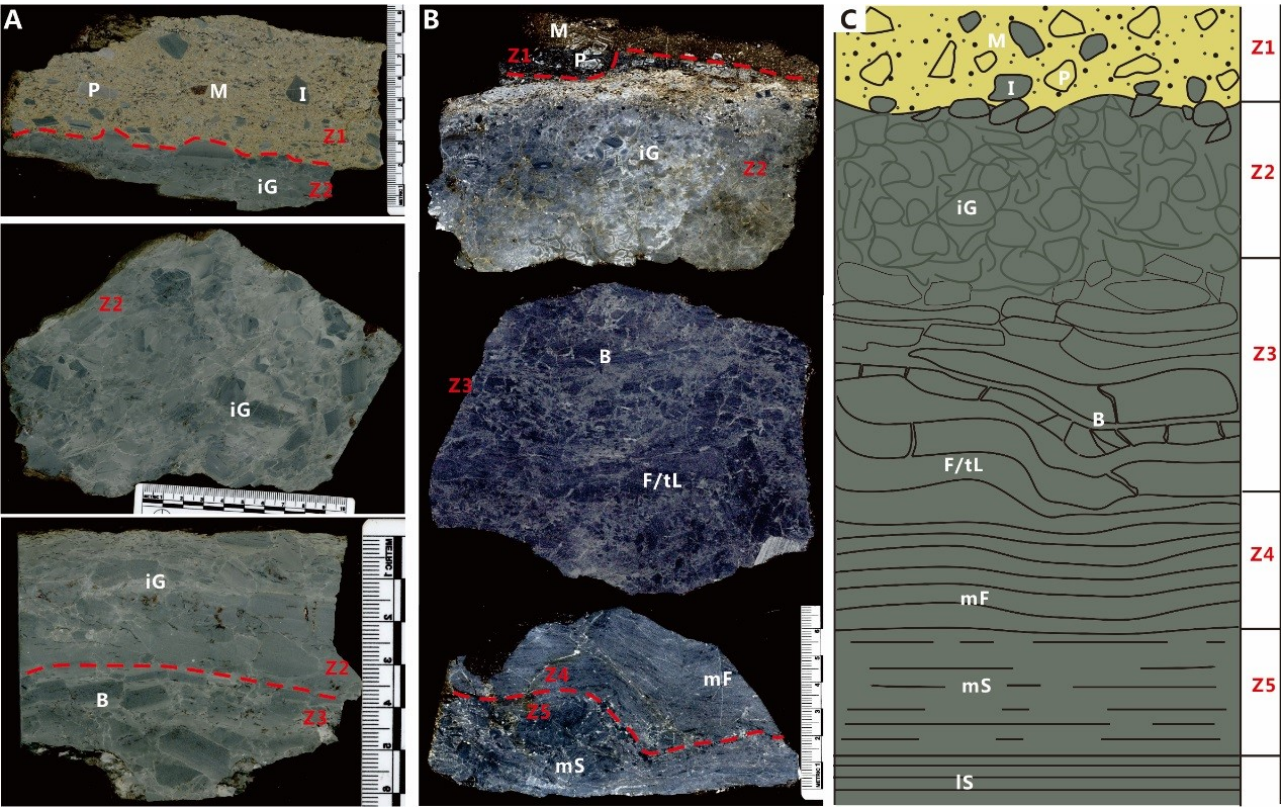
沉积岩相变化和冰川变形构造特征均表明长安冰期的冰盖是不稳定的、富于动态变化的。但冰盖进退旋回并不一定意味着开放水域的存在或几次离散的冰期，更有可能是冰盖有一定程度的减薄和退却，但并未迎来最终消融。这种模式与连续变化的岩相特征和高强度的冰下变形特征更加吻合，也更符合数值模拟的预测。

该研究成果已于近期发表在国际地学期刊《古地理，古气候，古生态》（*Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*）上。此项研究受到中科院战略先导专项（B）的资助。

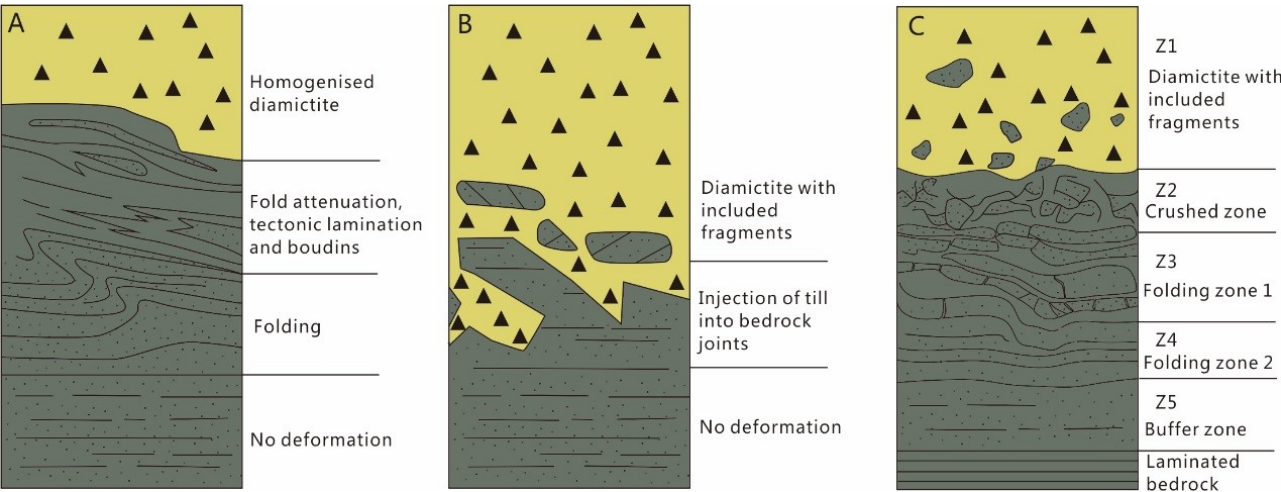
[论文链接](#)



铁丝坳-东山峰组的沉积过程模式图



小寨 (A) 和五河 (B) 剖面的变形构造及图解 (C)



冰下变形模式：A.塑性变形; B.脆性变形; C.本研究

研究团队单位：南京地质古生物研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发